

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-237775

(43)Date of publication of application : 17.09.1993

(51)Int.Cl.

B25J 5/00

B25J 13/00

B25J 19/00

(21)Application number : 04-075520

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.02.1992

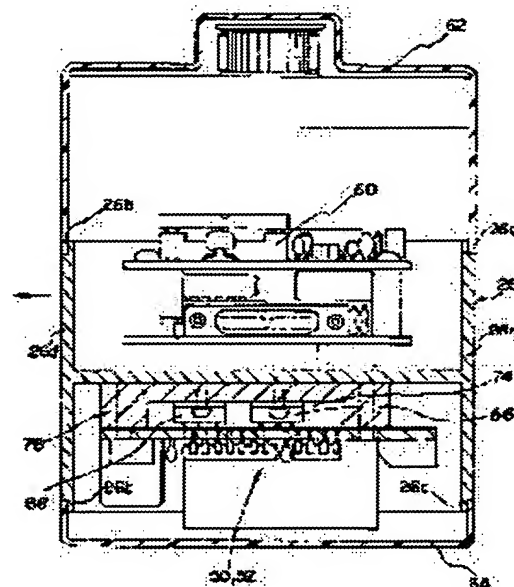
(72)Inventor : HIRAKAWA MITSUAKI
GOMI HIROSHI
TAKAHIRA YOSHIKAZU

(54) ROBOT WITH LINK MECHANISM

(57)Abstract:

PURPOSE: To effectively utilize the space of a robot and make it suitable for wiring and workability by storing control apparatuses controlling the actions of a driving means in at least either one of two links.

CONSTITUTION: A two-walking leg type moving robot is constituted of a body and at least one link mechanism connected to the body and having at least one joint connecting two links, and the robot is provided with a driving means driving the joint of the link mechanism and control apparatuses 50, 52, 60 controlling the actions of the driving means. The control apparatuses 50, 52, 60 are stored in one link 26. The space of the robot limited with the mounting space can be effectively utilized, and problems of wiring and workability can be resolved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3118775

[Date of registration]

13.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-237775

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 5 J 5/00	C	9147-3F		
	E	9147-3F		
13/00	Z	7331-3F		
19/00	J	9147-3F		

審査請求 未請求 請求項の数7(全 9 頁)

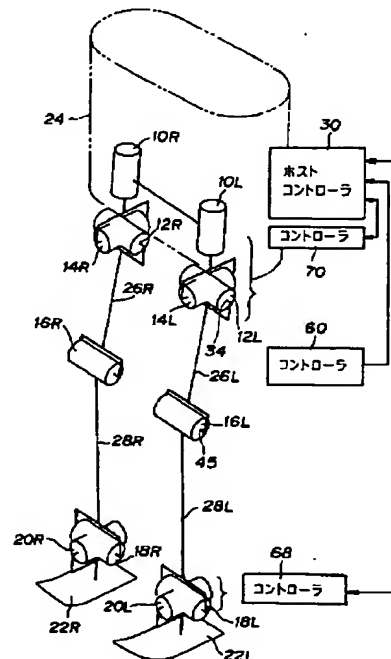
(21)出願番号	特願平4-75520	(71)出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	平成4年(1992)2月26日	(72)発明者	平川 三昭 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(72)発明者	五味 洋 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(72)発明者	高比良 嘉一 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(74)代理人	弁理士 吉田 豊 (外1名)

(54)【発明の名称】 リンク機構を備えたロボット

(57)【要約】

【構成】 脚式歩行ロボットのリンク機構に関節駆動モータのドライバとコントローラとを収容して胴体部に格納したホストコントローラとシリアル通信自在に構成。

【効果】 スペースを有効利用でき、配線上、作業性の問題も向上し、外力に対する保護にも欠けることがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体と、それに連結され、2個のリンクを結合する関節を少なくとも1個有する少なくとも1個のリンク機構とからなり、該リンク機構の関節を駆動する駆動手段とその駆動手段の動作を制御する制御機器とを備えてなるロボットにおいて、前記制御機器を前記2個のリンクの少なくともいずれかに収容したことを特徴とするロボット。

【請求項2】 前記リンクが前記関節の回転軸線に平行する方向に凹部を備えるものであり、該凹部に前記制御機器を収容したことを特徴とする請求項1項記載のロボット。

【請求項3】 前記リンクを前記制御機器のトランジスタ素子のヒートシンクに隣接させることを特徴とする請求項2項記載のロボット。

【請求項4】 基体と、それに連結され、2個のリンクを結合する関節を複数個有する複数の脚部リンク機構とからなり、該脚部リンク機構の関節を駆動する駆動手段とその駆動手段の動作を制御する制御機器とを備えてなる移動型のロボットにおいて、前記制御機器を前記2個のリンクの少なくともいずれかに収容すると共に、前記駆動手段の駆動源を前記基体に収容し、該駆動源と前記制御機器とを並列接続したことを特徴とするロボット。

【請求項5】 前記駆動手段の出力を検出する検出手段を設けると共に、該検出手段の出力を前記制御機器に送出する様に構成したことを特徴とする請求項4項記載のロボット。

【請求項6】 前記基体に、前記駆動手段を制御する第2の制御機器を設け、前記リンクに収容した制御機器との間でシリアル通信自在としたことを特徴とする請求項4項記載のロボット。

【請求項7】 前記リンクが断面I型であることを特徴とする請求項1項ないし6項のいずれかに記載のロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明はリンク機構を備えたロボットに関し、より具体的には自律型の脚式ロボットにおける関節駆動用モータの駆動回路ないしはその制御回路などの配置構成に関する。

【0002】

【従来の技術】自律型の脚式ロボットの例としては特開昭62-97005号公報記載のものが提案されており、本出願人も先に特開平3-184782号公報などにおいて2足歩行の脚式歩行ロボットを提案している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】かかる自律ロボットの制御装置においては、外界の状態を検出し、その検出量に基づいて外界の状況を認識して次の行動を決定し、そ

の行動計画に従って移動のための関節駆動モータを速度制御ないし位置制御し、あるいは必要に応じて力制御するなどの作業を行う必要があり、非常に膨大な量の情報を実時間で処理しなければならないことから、搭載するコンピュータのボードは概して大型なものになる。またそのコンピュータの電源や関節駆動モータの電源は結局搭載されたバッテリーに依存することになるので、行うべきタスクにもよるが、相当な重量、大きさを有するバッテリーを搭載する必要がある。これらの搭載物は従来技術においては胴体部に格納されることになるが、現在までに公知とされた例では完全な自律型のロボットは未だ存在せず、不完全な自律性を持つロボットの設計に当たっても、制御装置の一部分または大部分をロボット外部に設置し、ロボットと制御装置の間を有線で接続したものとになっている。これは現在の技術水準では全ての自律のための制御装置を胴体部に搭載することが極めて困難であることを暗示している。従って自律型のロボットを設計するには、自律性が向上するにつれて複雑化し大型化するコンピュータのためにますます困難になる制御装置の搭載スペースを、限られたロボット内に確保することが重要な問題となる。

【0004】従って、この発明の第1の目的は、ロボット内に上記の制御機器を搭載するスペースを合理的に確保することを可能とする構造のロボットを提供することにある。

【0005】尚、第1回バイオメカニズムシンポジウムで発表された「全腕式電動義手のメカニズムと工学的評価」（東京電機大学、東原 孝典）において義手の制御回路全体を腕の内部に収納した例が報告されているが、この例では収納された方の義手と制御されるべき義手とが左右違う義手、即ち遠く離れた設置場所となっており、この発明が解決しようとする課題を解決するものではない。また特開昭58-143995号公報にも人型ロボットの肢体部にモータの駆動回路やセンサからの情報を受けて適宜当該駆動回路を駆動制御する下位の制御回路などを配置した例が開示されているが、具体性を欠いていて同様にこの発明が解決しようとする課題の解決を示唆するものではない。

【0006】また脚式歩行ロボットにおいては、脚に持たせるべき自由度が多くなり、胴体部の姿勢に係なく、着地する足の位置、方向を自由に設定できるようにするためには、少なくとも1脚当たり6つの自由度が必要である。従って、駆動用モータも1脚当たり6個必要となる。精度良く脚の姿勢を決めるためには、関節毎に関節の角度や角速度を実時間で検出するためのポテンシオメータないしはエンコーダが必要であり、例えば一般に多用されているエンコーダを例にとると、その出力信号線は例えば5本も必要であり、さらにその信号値にノイズが乗らない様に信号線には特別のノイズ遮断のための被覆が必要となり、信号線とは思えないほど径大とな

る。そして従来技術においてはこの信号に基づいて該モータを制御するコンピュータは、ロボットの胴体部に格納されているから、該信号線は脚に配置された上記6個のモータの位置からそれぞれ独立に遠距離にわたってコンピュータまで配線しなければならない。信号線の長さが長くなると言うことは、それだけノイズが乗りやすくなるので、信号線の被覆も一層性能が良いもの、即ち重く太いものを使用せざるを得なくなる。配線が余り太くなると、相対運動する関節に沿わせて配置する場合、配線同士の相互干渉の心配も強まり、配線の剛性が自由な関節運動を阻害し、重量も増して脚式歩行ロボットの実現性を著しく低いものにする。配線の疲労を和らげる手法には、充分に撓ませて関節を迂回させる手法もあるにはあるが、これでは配線取り回しのスペース及び配線と機構部材との干渉の問題が起きてくる。

【0007】上記の問題は主として、各エンコーダと上記コンピュータとの距離が遠くて途中に関節が存在していることに起因しているので、その解決のためにはコンピュータをエンコーダに近づけて配置すれば良いが、脚式歩行ロボットにおいて上記自由度を与える駆動モータは広く脚全体に分散しているので、この解決策も採ることができない。エンコーダの信号は、先ずその関節の駆動用モータの制御のために必要であり、次にはロボット自体の現在の姿勢を計算して床反力と重心に作用する慣性力や重力などに対して力の制御を行うためにも必要である。単一の関節の駆動制御に必要な情報としてのエンコーダの生の信号は当該モータの駆動回路に入力されれば良く、ロボット全体の姿勢、歩容の決定のための情報をコンピュータまで届けるには、情報の濃縮を行うことで必要とされる配線の本数を減らすこともでき、アナログ信号をデジタル信号に変換するなど、ノイズに強い情報に加工しておけば良いことになる。

【0008】従って、この発明の第2の目的は、各モータの駆動回路（ドライバ）をエンコーダの近くに配置し、このドライバにおいて入力されたエンコーダ情報を濃縮し、ノイズに強い情報に加工して上位のコンピュータに送信する技術を提案し、もって配線まで含めた全体の配置問題を解決する構造のロボットを提供することにある。

【0009】更にまた、従来技術においては胴体部に格納されたコンピュータ及びモータの駆動回路から、各モータ毎に駆動用のパワー線が延びるが、パワー線はその長さに比例して電圧降下をもたらすから、この電圧降下を減らすにはパワー線もまた太いものを使用する必要があって、パワー線の総延長が占める重量はかなりのものとなる。

【0010】従って、この発明の第3の目的は、上記パワー線の総延長が短くてすむ構造のロボットを提供することにある。

【0011】更にまた後でこの発明で提案する如くロボ

ットのリンク機構内にドライバなどの制御機器を収容するためには、ドライバ基板が小型であるばかりか、脚の慣性重量を増大させないために基板の重量を低減する必要がある。ドライバの重量を可能な限り小さくするには、基板を構成するハードウェアの部分を少なくし、除去されたハードウェアの担当していた機能を可能な限りソフトウェアで代替させることが望ましい。また残されたハードウェアの部分にはモータ電源をスイッチングするパワートランジスタの冷却を効率良く行うためのヒートシンクが必要となるが、このヒートシンクを特別に設けるのでなく、既存の部品を利用して行わせることができれば、その分重量の増大は防止することができる。

【0012】従って、この発明の第4の目的は、モータドライバの構築に際してソフトウェアで可能な限り対処し、上記したヒートシンクを特別に設けることなく別の部品で対応し、もってドライバの重量を極めて軽いものとするのできる構造のロボットを提供することにある。

【0013】更にまた、ロボットの機構、制御機器は精巧かつ緻密なものであり、その組み立て工程にあっては充分に作業性が考慮されたものであると同時に、組み立て後の検査が容易に行えるものでなくてはならない。目視しづらい場所に、組みつけしづらい角度に部品が装着されることは、市場でのトラブルの元となる。組み立て性が良好であることは、万一修理が必要となった場合にも迅速で正確な修理が行えることの第一条件であり、商品の普及のための重要な要件である。またこの発明で提案する様に収納するための凹所を脚部リンクに開口するとすれば、この開口部分を設けることによって脚の必要な機械的な強度が損なわれることがあってはならないので、開口部を強度的に支障がない位置に設けなければならない。

【0014】従って、この発明の第5の目的は、上記基板の取り付けが容易に行えて且つ組み立て後の検査も目視により容易に行え、しかも取り付けのための開口部が機械的強度を損なうことがない構造からなるロボットを提供することにある。

【0015】更にまた、ロボットの使用中に、外界との不用意な接触が予測され、大切な部品がその接触によってダメージを受けることも充分にあり得る。大切な部品は外部との接触事故から可能な限り守らなければならない。前記したドライバ基板はデリケートなものであって、機械的な強度も低く、外部と接触すれば容易に破損してロボットの制御を困難なものにする。また外部からは機械的な外力だけではなく、埃や電氣的絶縁を阻害する様な物質、例えば水分などもドライバに侵入するので、それらの物質から効果的にドライバを保護しなければならない。

【0016】従って、この発明の第6の目的は、上記基板を機械的な外力から保護して破損を防止すると共に、

有害な物質から遮断、保護する構造を備えたロボットを提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するためにこの発明は例えば請求項1項に示す如く、基体と、それに連結され、2個のリンクを結合する関節を少なくとも1個有する少なくとも1個のリンク機構とからなり、該リンク機構の関節を駆動する駆動手段とその駆動手段の動作を制御する制御機器とを備えてなるロボットにおいて、前記制御機器を前記2個のリンクの少なく

ともいづれかに収容する如く構成した。

【0018】

【作用】制御機器をリンク内に収容したことから、搭載スペースの限られたロボットのスペースを有効に利用することができ、また配線上、作業上の問題も解決できると共に、機械的強度においても充分であって保護の問題も欠けることがない。

【0019】

【実施例】以下、ロボットとして2足歩行脚式移動ロボットを例にとってこの発明の実施例を説明する。図1はそのロボット1を全体的に示す説明スケルトン図であり、左右それぞれの脚部に6個の関節(軸)を備える(理解の便宜のために各関節(軸)をそれを駆動する電動モータで例示する)。該6個の関節(軸)は上から順に、股部の脚部回旋用の関節10R、10L(右側をR、左側をLとする。以下同じ)、股部の前後方向(ロボット進行方向)運動用の関節12R、12L、同ロール方向運動用の関節14R、14L、膝の前後方向運動用の関節16R、16L、足首部の前後方向運動用の関節18R、18L、同左右方向運動用の関節20R、20Lとなっている。その下部には足部22R、22Lが

取着されると共に、最上位には胴体部(基体)24が設けられる。また股部と膝とは大腿リンク26R、26Lで、膝と足首部とは下腿リンク28R、28Lで連結される。

【0020】ここで、股部と足首部ではそれぞれ前後左右方向の2つの関節が直角に配置されており、その軸線は空間の1点で交わっているものとする。図から明らかな通り、股関節と膝関節と足関節の前後方向運動用の関節は、その回転軸が平行に配置されており、他の3つの自由度がどの様に振る舞っても、この3軸の相対位置関係は変わらない配置となっている。また股関節においては、脚部リンク全体の回旋を行う第3の自由度が設けられており、しかもその回転軸は、前記2軸の交点でこれら2軸と互いに直交する配置となっている。尚、胴体部24には、視覚手段(図示せず)の前処理用のコンピュータ或いは歩容を設定するための上位のコンピュータからなるホストコントローラ30と、それらコンピュータと関節駆動電動モータの動力源であるバッテリーなどが収容される。

【0021】図2は大腿リンク26(左右対照であるため以下一方の脚部リンクについてのみの説明する)を縦断面的に示す説明図であり、図3はそれを左側から見た側面図、図4はそれを右側から見た側面図、図5は図4のV-V線断面図である。図において、大腿リンク26の上部のヨーク部分32は前記した股関節の中の関節12を構成するためのもので、ロボットとして組み立てられた状態では軸34の回りに脚部リンク全体が前後方向に揺動する如く構成される。その前後方向運動用のための電動モータ36はヨーク部分32に収容され、その出力はハーモニック減速機(商品名)38で増力されて大腿リンク26に揺動モーメントを与える。大腿リンク26の中央よりやや上部位置には第2の電動モータ40が配置され、その出力はベルト42を介して膝関節16の内部に設けられた第2のハーモニック減速機44で増力され、下腿リンク28を大腿リンク26に対して軸45を中心として前後方向に相対回転運動を行わせる。

【0022】大腿リンク26の断面は図5に示す様に、おおよそI型形状であり、その一方の凹所(図2に良く見える)には、電動モータ36、40をそれぞれ駆動するためのドライバ50、52が基板54、56上に載置されていて、その基板ごと大腿リンク26上に図示の如く数本のビスで固定されている。またリンクのI型断面の反対側の凹所には図2に良く示す様に、ドライバ50、52に必要な指令信号を送る下位のコントローラ60が同様にビスで固定されている。リンク26のI型断面のこれら両方の凹所は図5に示す様に、ドライバ50、52とコントローラ60を固定した後、プラスチック材からなるカバー62、64で覆われる。カバー62、64はリンク26側に設けられたツパ26a、26bに隙間なく嵌入され、それ自体の弾力で所定位置に固定される。このカバー62、64のプラスチック材は、電磁波を遮断する特性を備えた材料から選定される。かかる材料は公知であって、入手困難であればプラスチック材に金網をモールドして製作しても良い。

【0023】図6にドライバ回路50(または52)の一例を回路図で示す。また図7にその駆動を制御する8ビット(内部16ビット)のマイクロ・コンピュータからなる下位のコントローラ60をブロック図で示す。図示されるドライバ自体は公知のものであってスイッチング用のFET素子66を正逆回転用に2個備える。また図7から明らかな様に、2個のドライバ回路50、52を1個のコントローラ60が制御する構成となっている。図示したものは関節12、16に配置した電動モータを制御するものであり、従って図1に示す様に、更に足関節18、20に配置する2個の電動モータ用のドライバを制御するための第2のコントローラ68が下腿リンク28の適宜位置に設けられると共に、股関節の残余の関節10、14の電動モータ用のドライバを制御する第3のコントローラ70が胴体部24に設けられる。

【0024】ここで特徴的なことは、図7から明らかな如く、検出素子、即ち、電動モータ36、40の回転量を検出するエンコーダ、大腿リンク26と下腿リンク28の回転限界を検出するリミットスイッチ及びFETトランジスタ66への電流供給量をモニタする電流モニタアンプの出力が、下位のコントローラ60に供給されるに止まり、上方の胴体部24に收容されるホストコントローラ30に供給されないことである。即ち、これらの検出素子の検出出力は下位のコントローラ60で処理され、それに基づいて2個のドライバ50(52)の動作が制御される如く構成され、ホストコントローラ30とはシリアル通信制御部を介してシリアル通信する構成とされていることである。これによって検出素子の信号線が関節を跨いで胴体部24に送られることがなく、総延長が短くなり且つノイズ対策も軽減されて前記した配線上の不都合が解消される。更に、検出出力の処理を下位のコントローラ60に行わせることでホストコントローラ30の負担が低下し、その結果ホストコントローラ30を例えば32ビット程度の比較的低レベルのマイクロ・コンピュータで構成することができ、その寸法、重量、消費電力、価格を低減することができる。また更に下位のコントローラ60とホストコントローラ30との間をシリアル通信で交信自在にしたので、下位のコントローラで検出出力の処理結果を必要に応じてデジタル信号でホストコントローラに送ることができると共に、パラレル通信で行う場合に比較して信号線の本数を低減することができる。

【0025】更に、図2以降に戻ってドライバ50(52)の配置構造の特徴について述べる。先ず、図2に示す様に、2個のドライバ50と52を隣接させたことから、胴体部24に收容したバッテリーから電源を供給するに際し、並列に接続して入力側を共通にし、パワー線72の本数を減少して前記した配線上の問題を解決したことである。また図5に良く示す様に、FETトランジスタ66を取り付け治具74を介して図示位置に取着すると共に、それを冷却するためのヒートシンク76を大腿リンク26の壁面に当接する様に配置したことである。即ち、大腿リンク26自体をヒートシンクとして利用した。この結果、大腿リンク26は図2に示した様に比較的に長い部材であると共に、その側面26c、26dは常に外気に触れていることから冷却効果が高く、モータの正逆両方向の駆動に択一的に使用される2個のFETトランジスタ66に充分な放熱体積を与えることができる。またその結果、ドライバ50(52)の本来的なヒートシンク76の寸法、重量を軽減することができる。図示した様に可動リンクにドライバの基板を収納するためには基板が小型であるばかりか、脚部リンクの慣性重量を可能な限り小さくする必要があるが、かかる如く構成することによって、それを達成することができた。

【0026】更に特徴的なことは、ドライバ50(5

2)を前記した下位コントローラ60も含めて大腿リンクに収納したことから、機械的な外力が万一加わってもリンクが保護材となってダメージが回避されることである。また図5に良く示す様に、大腿リンク26の断面形状をI型にしたことである。即ち、I型断面は、本来、一方向の曲げに対しては充分な断面係数を持っていることから、この曲げに強い方向をロボットの進行方向(前後方向)(図に矢印で示す)に合わせて配置して、充分な機械強度、剛性を確保したことである。更には、前述した様に収納部をプラスチック材からなるカバー62、64で被覆したことから、容易に埃、水分、電磁波の侵入を防止することができることである。また収納作業に際してはカバー62、64を外した状態で基板などを容易に組みつけることができ、メンテナンスも容易であると共に、目視による故障診断なども可能となる。更に、カバーを透明な材料で製作するときは、その外部から目視することもできる。

【0027】この実施例は上記の如く、脚式歩行ロボットの脚部リンクの断面形状をその歩行のための駆動力を主として伝えるための前後方向(進行方向)に対しては堅牢で高剛性が期待できるI型にし、その凹所にモータ駆動用のドライバを2個收容すると共に、その駆動を制御する下位コントローラを合わせて收容し、検出出力を下位コントローラに処理させてホストコントローラの負担を低減し、更にドライバと電源との間を並列接続してパワー線の本数を低減する様にしたので、脚部リンク機構内に制御装置の搭載スペースを有効に確保することができ、パワー線の総延長の低減化を含む配線上の不都合を解消することができる。またリンクをドライバのトランジスタの冷却に利用してドライバの重量を低減すると共に、外部から容易に接近することができるリンク内に收容したことで、作業性にも優れると共に、外力に対する保護にも欠けることがない。

【0028】尚、上記した実施例において大腿リンク26にI型断面の部材を使用してそこに收容する例のみを示したが、下腿リンク28に收容する場合も全く同様である。更に、I型断面の片側の凹所にドライバ50、52を2個配置したものを例示したが、ドライバ50、52の配置と下位のコントローラ60との配置を反対にしても良く、あるいはドライバ50、52を両側の側面に分けて別々に配置しても良い。

【0029】図8はこの発明の第2の実施例を示し、リンク26の素材としてI型に代えて図示の如き断面形状を採用したものである。この場合も両側の凹所にドライバ基板などを收容すると共に、矢印で示すロボット進行方向に合わせて配置することは言うまでもない。

【0030】図9はこの発明の第3の実施例を示しており、リンク26の素材として図示の如きH型断面形状のものを使用するものである。残余の点は第2実施例と異ならない。

【0031】図10はこの発明の第4の実施例を示しており、リンク26の素材として図示の如き断面パイプ形状のものを使用するものである。残余の点は第2、第3実施例と異ならない。

【0032】尚、上記した実施例においてこの発明を2足歩行の脚式歩行ロボットについて説明したが、それに限られるものではなく、この発明は産業用ロボットと総称される据え付け型のロボットにも妥当すると共に、3足以上の脚式歩行ロボットにも妥当するものである。

【0033】

【発明の効果】請求項1項にあっては、基体と、それに連結され、2個のリンクを結合する関節を少なくとも1個有する少なくとも1個のリンク機構とからなり、該リンク機構の関節を駆動する駆動手段とその駆動手段の動作を制御する制御機器とを備えてなるロボットにおいて、前記制御機器を前記2個のリンクの少なくともいずれかに収容する如く構成したので、ロボットのスペースを有効に利用できると共に、配線上、作業性においても好適であり、更に機械的強度もあってその保護にも欠けることがない。

【0034】請求項2項のロボットにあっては、前記リンクが前記関節の回転軸線に平行する方向に凹部を備えるものであり、該凹部に前記制御機器を収容する如く構成したので、リンクの剛性の高い方向をロボット進行方向に一致させてロボット全体の強度を増加できると共に、その側面の凹部に制御機器を収容することによってロボットのスペースの有効利用を図ると共に、その制御装置も充分保護することができる。

【0035】請求項3項のロボットにあっては、前記リンクを前記制御機器のトランジスタ素子のヒートシンクに隣接させる如く構成したので、リンク自体をヒートシンクに利用することができ、制御機器を小型かつ軽量にすることができ、収容を容易にすると共に、慣性重量の増加も抑制することができる。

【0036】請求項4項にあっては、基体と、それに連結され、2個のリンクを結合する関節を複数個有する複数の脚部リンク機構とからなり、該脚部リンク機構の関節を駆動する駆動手段とその駆動手段の動作を制御する制御機器とを備えてなる移動型のロボットにおいて、前記制御機器を前記2個のリンクの少なくともいずれかに収容すると共に、前記駆動手段の駆動源を前記基体に収容し、該駆動源と前記制御機器とを並列接続したことから、基体での搭載スペースが限定される移動型のロボットにおいてスペースを有効に利用することができ、またパワー線の総延長を低減することから配線上の問題も解決することができる。また脚部リンクに収容することから作業性、強度性においても優れたものとなる。

【0037】請求項5項のロボットにあっては、前記駆動手段の出力を検出する検出手段を設けると共に、該検出手段の出力を前記制御機器に送出する如く構成したの

で、検出手段の信号線の総延長を低減すると共に、ノイズ対策を容易にすることができる。

【0038】請求項6項のロボットにあっては、前記基体に、前記駆動手段の動作を制御する第2の制御機器を設け、前記リンクに収容した制御機器との間でシリアル通信自在である如く構成したので、検出手段の配線を簡略にできると共に、第2の制御機器の負担を軽減させてマイクロ・コンピュータで実現するときもその容量、価格、形状、重量を低減して基体のスペースの有効利用を図ることができる。

【0039】請求項7項記載のロボットにあっては、前記リンクが断面I型である如く構成したので、その剛性の高い方向をロボット進行方向に合致させてロボット全体の強度を高めると共に、その側面の凹部を収容個所に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るロボットを全体的に示す概略図である。

【図2】図1に示すロボットの大腿リンクの縦断面説明図である。

【図3】図2のリンクを左側から見た側面図である。

【図4】図2のリンクを右側から見た側面図である。

【図5】図4のV-V線断面図である。

【図6】図2以下に示すドライバの回路図である。

【図7】図2以下に示す下位のコントローラの説明ブロック図である。

【図8】この発明の第2の実施例を示すリンク素材の断面図である。

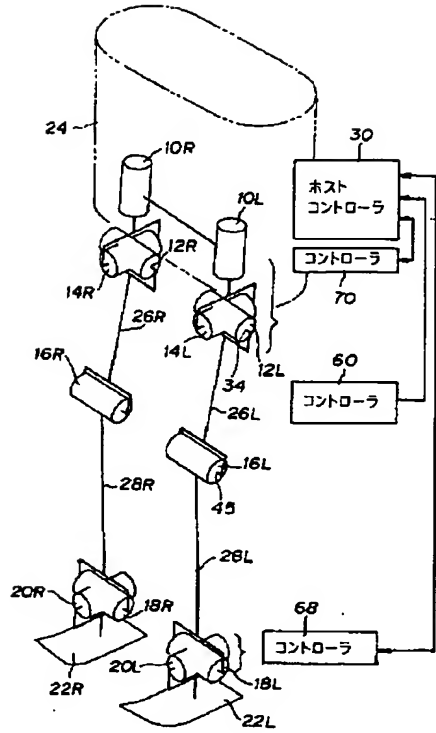
【図9】この発明の第3の実施例を示すリンク素材の断面図である。

【図10】この発明の第4の実施例を示すリンク素材の断面図である。

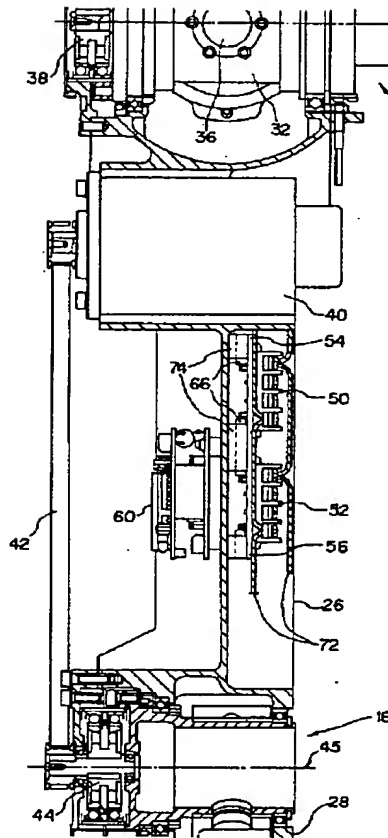
【符号の説明】

1	脚式歩行ロボット（2足歩行ロボット）
10R, 10L	脚部回旋用の関節（軸）
12R, 12L	股部のピッチ方向の関節（軸）
14R, 14L	股部のロール方向の関節（軸）
16R, 16L	膝部のピッチ方向の関節（軸）
18R, 18L	足首部のピッチ方向の関節（軸）
20R, 20L	足首部のロール方向の関節（軸）
22R, 22L	足部
24	胴体部
30	ホストコントローラ
50, 52	ドライバ
54, 56	ドライバ基板
60, 68, 70	下位のコントローラ
62, 64	カバー
66	FETトランジスタ
72	パワー線

【図1】



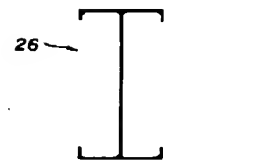
【図2】



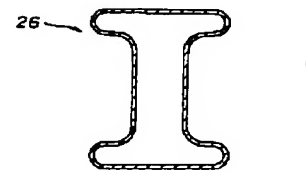
【図8】



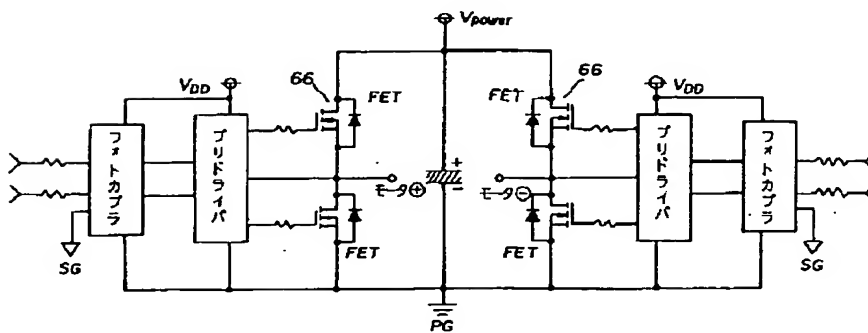
【図9】



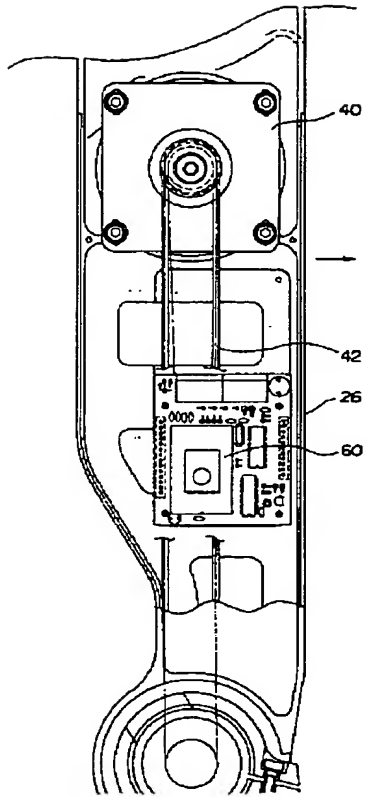
【図10】



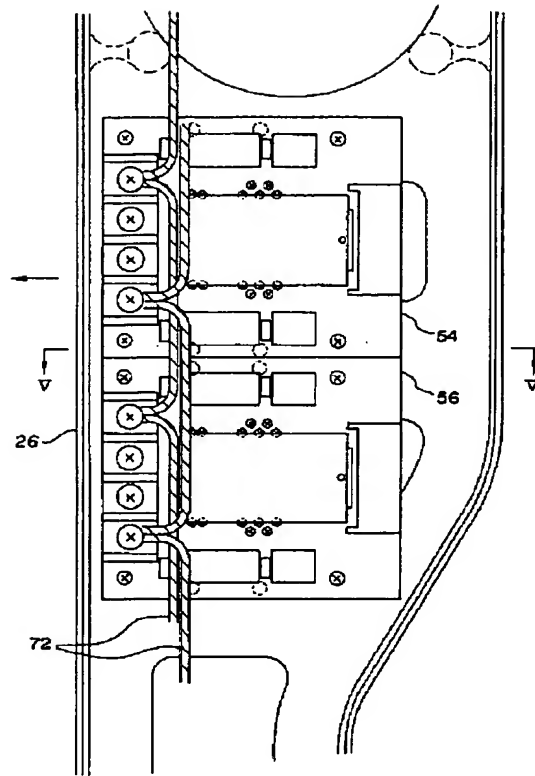
【図6】



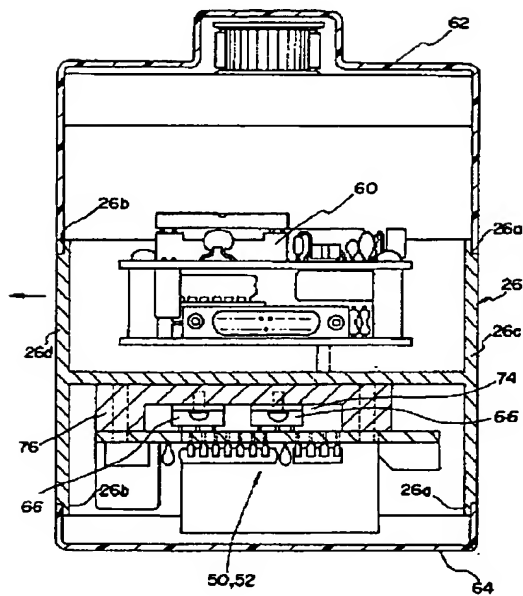
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

